

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-251214
(43)Date of publication of application : 08.11.1986

(51)Int.Cl. H03F 1/52
H03F 1/02
// H04B 1/16

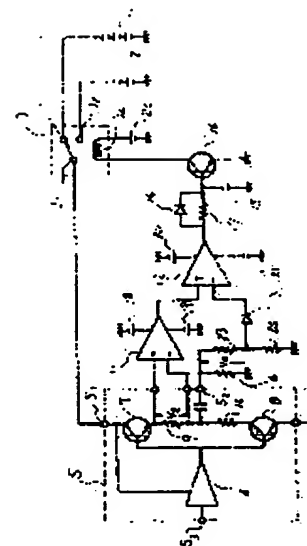
(21)Application number : 60-090835 (71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI VIDEO ENG CO LTD
(22)Date of filing : 30.04.1985 (72)Inventor : TANIMOTO MASAYASU

(54) POWER SUPPLY CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent heating of an amplifier due to mis-operation from being incurred while relieving the load of the user due to changeover by selecting automatically a power in matching with a load according to the change in the load impedance.

CONSTITUTION: An output terminal 52 of an amplifier 5 is connected to an inverting input of a differential amplifier 12 via voltage dividing resistors 23, 24 and a diode 13. A noninverting input of the differential amplifier 12 is connected to an output of a differential amplifier 11. An output of the differential amplifier 12 is connected to a base of a switch drive transistor (TR) 16 via a parallel circuit comprising a resistor 17 and a diode 14 and the base is connected to common via a capacitor 15. When the TR 16 is turned on, a current flows to a relay coil 34 of a switch 3 connected in series therewith and the switch 3 is operated so that a switching terminal 31 of a high voltage power supply 1 is connected to a switching terminal 32 of a lower power supply 2 and a common terminal 33. That is, the power is changed over in matching with the load impedance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-251214

⑤ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和61年(1986)11月8日
H 03 F 1/52 6932-5J
1/02 6932-5J
// H 04 B 1/16 U-6745-5K 審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 電源回路

⑯ 特 願 昭60-90835

⑰ 出 願 昭60(1985)4月30日

⑱ 発 明 者 谷 本 正 康 横浜市戸塚区吉田町292番地 日立ビデオエンジニアリング株式会社内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 出 願 人 日立ビデオエンジニアリング株式会社 横浜市戸塚区吉田町292番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1 発明の名称

電源回路

2 特許請求の範囲

増幅器と、この増幅器の出力電流を電圧として検出する出力抵抗と、この出力抵抗の両端子電圧を入力とする差動増幅器と、前記増幅器に接続される負荷と、この負荷に印加される電圧を一方の入力とし、前記出力抵抗の両端子電圧を入力とする差動増幅器の出力を他方の入力とする差動増幅器と、前記後者の差動増幅器の出力に接続したトランジスタと、このトランジスタにより駆動されるスイッチと、このスイッチにより切換えられて前記増幅器に電力を供給する異なる電圧の複数の電源と、から成る電源回路において、前記負荷のインピーダンス値の変更による前記増幅器の出力電流と前記負荷に印加される電圧に応じて前記トランジスタのオンオフにより前記スイッチを切換えることによつて、前記複数の電源を負荷のインピーダンス値

に応じて自動的に切換えるように構成したことを特徴とする電源回路。

3 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、負荷のインピーダンスに合わせて電源を自動的に切り換えて、負荷が低インピーダンス値であるときの増幅器の発熱を抑制するようにした電源回路に関する。

〔発明の背景〕

オーディオアンプ等の増幅器の電源は、負荷であるスピーカのインピーダンス値に合わせて設計しており、使用時に設計インピーダンス値より小のインピーダンス値のスピーカを接続した場合には、増幅器が発熱するという問題がある。

この問題を解決するために従来は、事前に使用するスピーカのインピーダンス値を知って、そのインピーダンス値に合わせて、切り換えスイッチ等を操作することにより電源を切り換え、ていた。しかし、この方法は、使用者に負担を

与えるものであり、誤操作の可能性も含んでいて好ましいものではない。

第4図は従来技術による電源回路の一例を示す回路図であって、1は高圧電源、2は低圧電源、3はスイッチ、4は負荷(スピーカ)、5は増幅器である。

同図において、高圧電源1と低圧電源2は、それぞれスイッチ3の切換端子 $3_1, 3_2$ に接続されており、スイッチ3の共通端子 3_3 は増幅器5の電源部端子 5_1 に接続されている。増幅器5の出力端子 5_2 には負荷4が接続されている。なお 5_3 は増幅器5の信号入力端子である。

次に、このように構成された電源回路の動作を説明する。

今、高圧電源1の電圧を V_H 、低圧電源2の電圧を V_L 、負荷4のインピーダンス値を 8Ω とすると、増幅器5から得られる出力電力 P_1 は次の(1)式で示される値となる。

$$P_1 = \frac{(V_H/\sqrt{2})^2}{8} = \frac{V_H^2}{16} \quad \dots (1)$$

関係に遇び、負荷のインピーダンス値の大きさに合わせてスイッチ3で V_H と V_L に切り換えれば前記発熱を抑えることができる。

$$V_L = \frac{V_H}{\sqrt{2}} \quad \dots (4)$$

この方法はきわめて簡単かつ効果的なものであるが、このスイッチ操作は使用者が行うことになるため、使用者の負担増および誤操作の可能性を含むという欠点がある。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、上記従来技術の欠点を解消し、増幅器の負荷インピーダンス値を自動的に検出し、電源を負荷に合わせて切り換えて、電源回路の発熱をなくすようにした電源回路を提供するにある。

〔発明の概要〕

この目的を達成するために、本発明は、増幅器は普通、定電圧駆動である点に着目し、ある出力時における負荷の電圧とその時負荷に流れている電流とを検出し、電圧に対する電流比を

また、負荷4のインピーダンス値を 4Ω とすると、増幅器5から得られる出力電力 P_2 は次の(2)式で示される。

$$P_2 = \frac{(V_H/\sqrt{2})^2}{4} = \frac{V_H^2}{8} \quad \dots (2)$$

式(1)、(2)から、負荷のインピーダンス値が半分になると電力は2倍になることがわかる。つまり、これが負荷を小さくしたときの発熱の原因となるのである。

一般に、オーディオアンプとしての増幅器の仕様では、負荷であるスピーカのインピーダンス値が 8Ω の場合と 4Ω の場合とで同一の出力であってかまわないから、 4Ω の場合には電源を $\frac{1}{\sqrt{2}}$ にすれば、得られる出力電力は 8Ω の場合と同じになる。

すなわち、このときの出力電力 P'_2 は(3)式に示したようになる。

$$P'_2 = \frac{(V_H/\sqrt{2}/\sqrt{2})^2}{4} = \frac{V_H^2}{16} \quad \dots (3)$$

よって、低圧電源2の電圧 V_L を(4)式に示した₂₀

みて負荷の大小を判断して電源を切換えるようにした点に特徴がある。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

第1図は本発明による電源回路の一実施例を示す回路図であって、1は高圧電源、2は低圧電源、3はスイッチ、4は負荷(スピーカ)、5は増幅器、6は前段アンプ部、7は上側出力トランジスタ、8は下側出力トランジスタ、9は上側出力抵抗、10は下側出力抵抗、11,12は差動増幅器、16はスイッチ駆動用トランジスタ18~21は差動増幅器の駆動用電源である。

なお、第2図と第3図は第1図に示した回路の動作を説明するための特性図である。

第1図において、高圧電源1と低圧電源2はスイッチ3の切換端子 3_1 と 3_2 にそれぞれ接続されており、スイッチ3の共通端子 3_3 は増幅器5の電源部端子 5_1 に接続されている。なお、スイッチ3はリレースイッチから成る。増幅器5は

前段アンプ部6、上側出力トランジスタ7、下側出力トランジスタ8、上側出力抵抗9、下側出力抵抗10とから成る普通のプッシュプルタイプの増幅器である。増幅器5の出力端子5₂には負荷(スピーカ)4が接続されている。上側出力抵抗9の両端には差動増幅器11の⊕, ⊖の各入力端子が接続されている。また、増幅器5の出力端子5₂は分圧抵抗23, 24とダイオード13を介して差動増幅器12の⊖入力端子に接続されている。差動増幅器12の⊕入力端子は差動増幅器11の出力に接続されている。差動増幅器12の出力は抵抗17とダイオード14の並列回路を介してスイッチ駆動用トランジスタ16のベースに接続されており、該ベースはコンデンサ15で接地されている。トランジスタ16はNPN型で、エミッタは接地され、コレクタはスイッチ3を構成するリレーのリレーコイル3₄とリレー駆動用電源22との直列回路に接続されている。

次に、上記のように構成された回路の動作を第2図及び第3図を参照して説明する。

になるようにする。ここで、差動増幅器12の⊕入力端子の電圧をV₊、⊖入力端子の電圧をV₋とすると、V₊=V₋のときは差動増幅器12の出力は0である。次に、負荷4のインピーダンス値を4Ωにすると、前記したように、V_Eが増大するのでV₊>V₋となる。このとき、差動増幅器12の出力は+となり、トランジスタ16をオンさせるようになる。トランジスタ16のベースには、抵抗17とコンデンサ15があるが、抵抗17の両端にダイオード14が並列に入っているため、トランジスタ16の立上りは早いものである。トランジスタ16がオンすると、これと直列に接続されているスイッチ3のリレーコイル3₄に電流が流れスイッチ3は高圧電源1側の切換端子3₁から低圧電源2側の切換端子3₂と共通端子3₃が接続するように動作される。つまり、負荷のインピーダンス値に合わせて電源が切りかわったことになる。

この切換え動作は、増幅器5の動作の正の半サイクルについて述べたものであるが、負の半

今、負荷4に、ある出力電圧V₀が印加されたとき、負荷4のインピーダンス値(ℓ)が8Ω及び4Ωのときの該負荷に流れる電流Iをみると、第3図に示したようになる。これは、(5)式より明らかである。

$$I = \frac{V_0}{R} \quad \dots (5)$$

よって、出力抵抗9の両端の電圧V_Eも第4図に示したように、4Ωの方が大となる。

つまり、出力電圧V₀が一定でも負荷のインピーダンス値によって出力抵抗9の端子電圧は変化することがわかる。

この端子電圧V_Eは、とりもなおさず負荷に流れる電流を電圧におきかえたものである。差動増幅器11はこの端子電圧V_Eを受け、出力を差動増幅器12の⊕入力端子へ印加する。差動増幅器12の⊖入力端子には、負荷4に印加電圧V₀を抵抗23と24で分圧したものが印加される。

この分圧比は、先ず負荷のインピーダンス値が8Ωの場合、差動増幅器11の出力電圧と同じ

サイクル時においては、プッシュプル動作のため出力抵抗9の端子電圧は0となるのでV₊=0となる。このとき、ダイオード13がないと負の半サイクルではV₋は負となり、V₊>V₋の関係となって、負荷に流れる電流に関係なくトランジスタ16がオンになってしまう。そこで、ダイオード13を挿入して負の半サイクル時にはV₋=0となるようにし、V₊=V₋の関係をつくり出してやる。これにより、差動増幅器12の出力も0となり、トランジスタ16はオンしない。しかし、入力信号の正負に対してスイッチ3は保持機能をもたなければならないので、負の半サイクル時には、抵抗17とコンデンサ15の時定数でトランジスタ16をオンさせ、次の正の半サイクルまでこの状態を保持させる。これにより、正の半サイクルに対する電圧、電流の検出で負の半サイクルも動作させることができる。この動作は信号があるかぎり接続し、信号がなくなれば復帰する。

なお、スイッチ3は、本実施例ではリレーを

使用しているが、半導体素子を使って構成することもできる。その場合、スイッチ駆動回路は適宜変更すればよい。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、負荷のインピーダンス値の変更に従って、自動的にその負荷に合った電源に切換えられるため、使用者に切換えのための負担をかけることなく誤操作による増幅器の発熱をまねくことを防止することができ、上記従来技術の欠点を除いて優れた機能の電源回路を提供することができる。

4 図面の簡単な説明

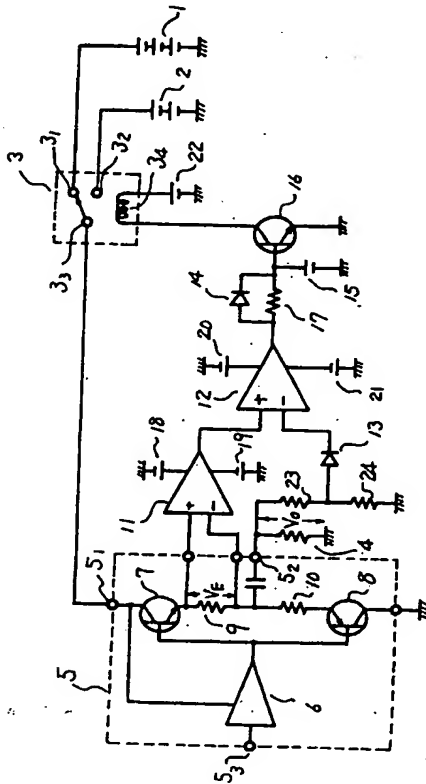
第1図は本発明による電源回路の一実施例を示す回路図、第2図と第3図は第1図の動作を説明するための特性図、第4図は従来技術による電源回路の一例を示す図である。

- 1…高圧電源 2…低圧電源
- 3…スイッチ 4…負荷
- 5…増幅器 9…出力抵抗
- 11,12…差動増幅器 13,14…ダイオード

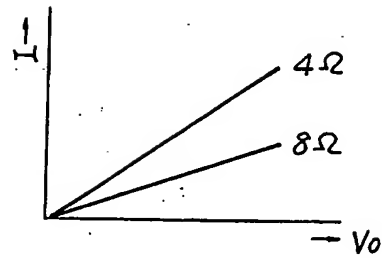
代理人弁理士 小川 勝



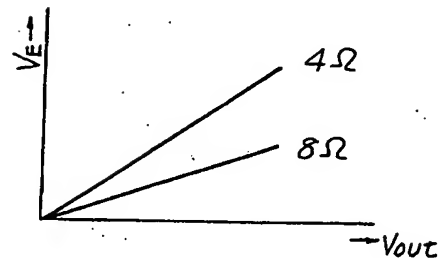
第1図



第2図



第3図



第 4 図

